



PERÚ Ministerio
del Ambiente



INAIGEM



IGP

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESBORDE DE LAGUNAS DE ORIGEN GLACIAR

INFORME TÉCNICO



Lima, Perú
Setiembre, 2026



INAIGEM



Vladimiro Huaroc Portocarrero

Ministro del Ambiente

Grinia Avalos

Presidenta Ejecutiva

SENAMHI

Hernando Tavera

Jefe Institucional

IGP

Hernando Tavera

Presidente Ejecutivo (e)

INAIGEM

INDICE

RESUMEN

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Áreas y lagunas glaciares

1.1.1.- Lagunas glaciares con riesgo de desborde

1.1.2.- Aluvión por desprendimiento de glaciar y roca

1.1.3.- Condiciones meteorológicas y climáticas

2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PREPARACIÓN

2.1.- Medidas de prevención

2.1.1.- Implementar o mejorar obras de seguridad

2.1.2.- Medidas de intangibilidad y zonificación urbana

2.1.3.- Evaluación del riesgo

2.2.- Medidas de preparación

2.2.1.- Monitoreo y sistemas de alerta temprana

2.2.2.- Rutas de evacuación y zonas seguras

2.2.3.- Plan integral de sensibilización

3.- ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL

3.1.- Articulación interinstitucional

3.2.- Protocolos de alerta temprana

3.3.- CENMGEM

3.4.- Proyecto MOFLU_IGP

ANEXO 1: Lista de lagunas de glaciares

ANEXO 2: Lagunas de glaciares con nivel de riesgo

1.- INTRODUCCIÓN

En las últimas seis décadas, el Perú ha perdido el 59% de su cobertura glaciar, este acelerado retroceso, asociado al cambio climático, incrementa de manera significativa los procesos de glaciares, tales como caídas de hielo y roca, deslizamientos, avalanchas, aluviones y, especialmente, desbordes súbitos de lagunas glaciares (GLOF), con impactos directos sobre la población, la infraestructura estratégica y los ecosistemas altoandinos.

En Perú, en los últimos 10 años han ocurrido 17 eventos GLOF, y solo en 2025 ocurrieron tres eventos, lo que confirma que se trata de un proceso real, activo y en expansión. La Evaluación Nacional de Lagunas Glaciares con Riesgo de Desborde 2024 identifica 528 lagunas con riesgo, de las cuales 58 presentan riesgo muy alto y se encuentran concentradas, en su mayoría, en las regiones de Áncash y Cusco.

Es importante destacar que un evento extremo de origen glaciar es difícil de prever con anticipación, y en caso de ocurrencia, el tiempo de impacto es de algunos minutos a decenas de minutos, por lo que la acción prioritaria para salvar vidas implica la implementación de Sistemas de Alerta Temprana. Así mismo, en el contexto de la Alerta del Fenómeno El Niño Costero, resulta urgente la necesidad de implementar medidas de gestión del riesgo de desastres, por lo que se recomienda priorizar las inversiones requeridas en la gestión del riesgo de origen glaciar.

El presente informe tiene como finalidad contribuir a la gestión del riesgo asociado a estos procesos mediante la identificación de lagunas glaciares con alto riesgo, la formulación de medidas preventivas y de preparación para los gobiernos subnacionales; y la formulación de

recomendaciones orientadas a fortalecer la articulación interinstitucional y la alerta temprana.

1.1.- Áreas y lagunas glaciares

El riesgo de origen glaciar se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural asociado a glaciares o las geoformas glaciares y periglaciares sobre la superficie terrestre que afecte a la población e infraestructura; tales como desborde violento de lagunas glaciares (GLOF), flujos, deslizamientos, avalanchas y similares¹. A partir del registro histórico de desastres de origen glaciar en el Perú, se identifican dos tipos de procesos glaciares con posibilidad de generar desastres por exposición (Figura 1):



Figura 1: Escenarios de aluvión de Huaraz (1941) y Yungay (1970).

.a) Aluvión por desborde violento de laguna glaciar (GLOF, por sus siglas en inglés), cuyo ejemplo sería el evento de Huaraz ocurrido en 1941.

¹ Definición conforme al Plan Multisectorial ante Sismos y Peligros Asociados 2026-2028.

.b) Aluvión por avalancha de hielo y roca, sin la intervención de lagunas glaciares, tal como ocurrió en Yungay en 1970.

En ese sentido, a continuación, se precisan los casos de mayor riesgo para estos dos tipos de eventos en el país.

1.1.1.- Lagunas glaciares con riesgo de desborde

Como parte de la generación de información sobre procesos glaciares que afecten a la población e infraestructura, INAIGEM realizó la Evaluación Nacional de Lagunas Glaciares con Riesgo de Desborde en el año 2024² con una metodología que combina, el análisis de susceptibilidad al evento y la estimación de viviendas expuestas. Como resultado se identificaron 528 lagunas glaciares con riesgo de desborde, distribuidos en 8 departamentos como Áncash, Lima, Cusco, Puno, Huánuco, Junín, Arequipa y Pasco (Figura 2). Entre ellas, 58 lagunas se encuentran en un nivel de muy alto riesgo y se concentran en las regiones de Áncash y Cusco. En la Figura 3 se presenta la distribución departamental y por nivel de riesgo de las lagunas identificadas. La lista completa de lagunas glaciares con riesgo muy alto y alto de desborde a nivel nacional se detalla en el Anexo 1.

Así mismo, se puede acceder a los productos de la Evaluación nacional de lagunas glaciares con riesgo de desborde 2024 en los siguientes enlaces:

➤ *Resumen para tomadores de decisión:*

<https://hdl.handle.net/20.500.12748/605>

² INAIGEM. (2024). Evaluación nacional de lagunas glaciares con riesgo de desborde 2024.
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/608>

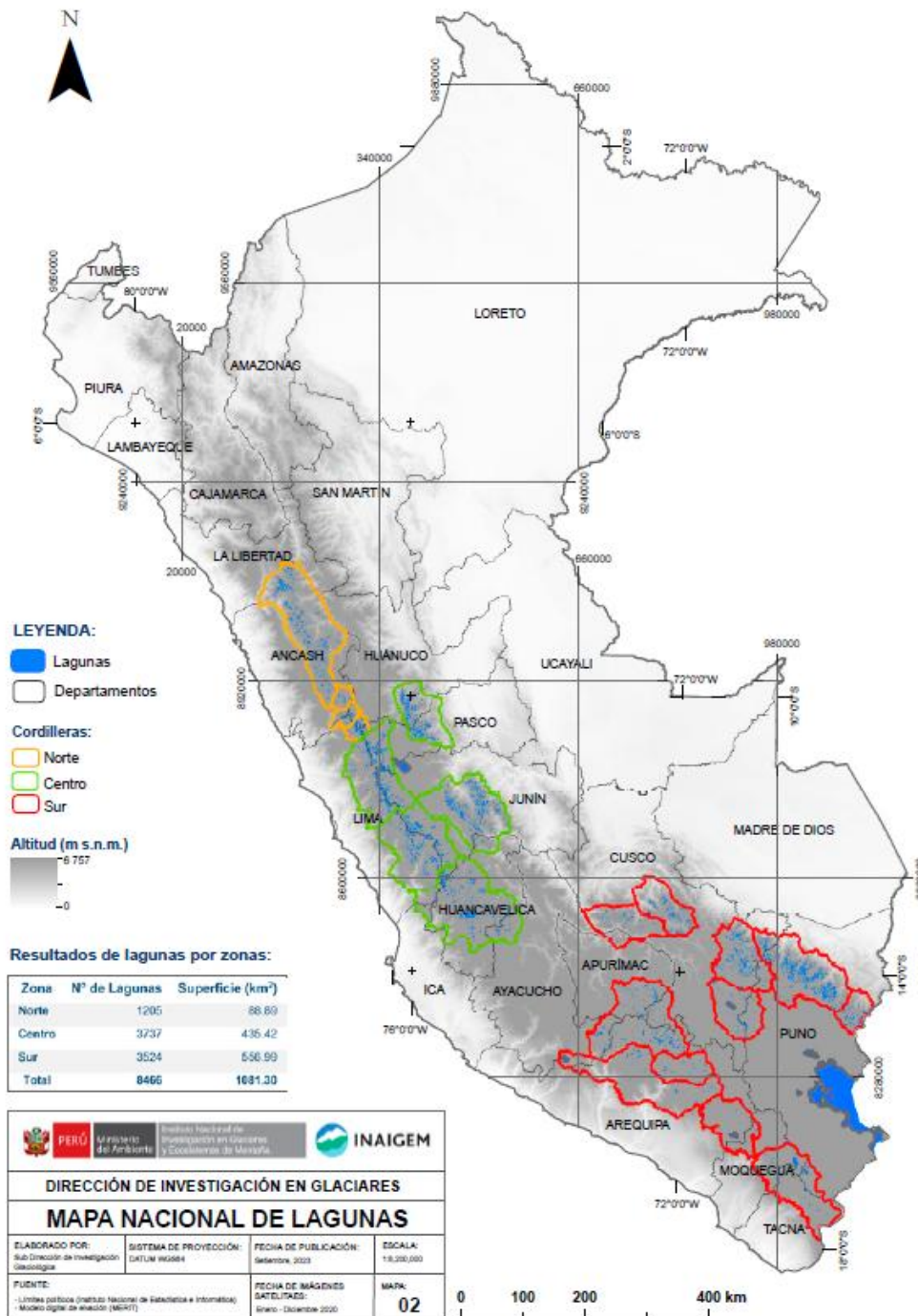


Figura 2: Distribución de lagunas de origen glaciar en el Perú

DEPARTAMENTO	NIVEL DE RIESGO				TOTAL DE LAGUNAS GLACIARES
	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	
ÁNCASH	26	39	16	88	169
CUSCO	13	12	5	46	76
LIMA	6	12	12	66	96
PUNO	5	11	2	54	72
JUNÍN	5	12	4	32	53
HUÁNUCO	3	3	1	24	31
PASCO		1	3	20	24
AREQUIPA		1		5	6
HUÁNUCO/LIMA				1	1
	58	91	43	336	528

Figura 3: Número de lagunas según nivel de riesgo por departamento
(INAIGEM, 2024)

- Evaluación nacional de lagunas glaciares con riesgo de desborde 2024
(Documento completo)
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/608>
- Visualización y descarga³ de la información geoespacial de lagunas glaciares con riesgo de desborde desde el Geovisor del INAIGEM
<https://datacochageoespacial.inaigem.gob.pe/>

Adicionalmente, se informa que, en seis subcuencas priorizadas, que abarcan 15 lagunas de muy alto y alto riesgo de desborde, el INAIGEM ha elaborado evaluaciones del riesgo que comprenden el análisis detallado con información de campo y la realización del mapa de riesgo por aluvión en caso de desborde de laguna glaciar, así como la estimación de tiempos de impacto. Las evaluaciones disponibles, y sus enlaces de descarga, se detallan a continuación:

³ Para la descarga de información geoespacial en formato shapefile es necesario ingresar al Geovisor, en el panel de Capas, expandir las capas de la sección "Riesgos de Origen Glaciar", elegir la capa que desea descargar, dar clic en el símbolo de tres puntos y dar clic en Descargar shapefile.

- INAIGEM (2026) *Evaluación del peligro de aluvión por desborde de laguna glaciar en la subcuenca Casca.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/668>
- INAIGEM (2024) *Evaluación del Riesgo por Aluvión en las Localidades de Queropalca, Baños y Jesús, Provincia de Lauricocha, Departamento de Huánuco (Cordillera Huayhuash).*
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/639>
- INAIGEM (2020) *Evaluación de riesgo por aluvión en la parte baja de la Unidad Hidrográfica del río Pariac-Rajucolta, distrito Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/355>
- INAIGEM (2020) *Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Caraz distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/358>
- INAIGEM (2020) *Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Huaraz, distritos de Huaraz e Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.* <https://hdl.handle.net/20.500.12748/360>
- INAIGEM (2020) *Evaluación del riesgo por aluvión en la parte baja de la subcuenca del río Blanco - Santa Cruz, distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.*
<https://hdl.handle.net/20.500.12748/362>

Por otro lado, en las regiones Áncash, Junín y Puno existen lagunas glaciares con riesgo alto y muy alto que cuentan actualmente con obras de seguridad tales como diques, canales o túneles de descarga (ver la lista de lagunas en el Anexo 2). En la mayoría de casos se ha identificado procesos de deterioro, fracturas en recubrimientos, erosión de zonas de contacto de la estructura con los depósitos glaciáricos, colapso parcial de algunos componentes; condiciones que comprometen la estabilidad y adecuado funcionamiento de las estructuras.

1.1.2.- Aluvión por desprendimiento de glaciar y roca

En el caso de un aluvión por avalancha de hielo y roca, sin la intervención de lagunas glaciares, se han identificado dos sectores de alto riesgo de desprendimiento en los picos norte y sur del nevado Huascarán. Es importante indicar que este proceso en los escenarios más críticos tiene potencial de tener un mayor volumen y velocidad de flujo, generando un impacto más extenso en pocos minutos. El pico norte ha presentado desprendimientos de roca-hielo en los eventos ocurridos en los años 1962 y 1970 con volúmenes de roca-hielo del orden de 3 millones de m³ en 1962 y de 7.5 millones de m³ en 1970 (Evans, 2009). Respecto al pico sur del Huascarán, entre mayo y agosto del 2025 se evidenció la intensificación de avalanchas de hielo, donde aproximadamente 20 avalanchas de hielo se identificaron provenientes de la zona crítica del glaciar Raymondi 3.

INAIGEM ha elaborado evaluaciones del riesgo correspondiente al pico sur y norte del nevado Huascarán con información de campo y que incluyen la realización de mapas de riesgo por exposición en el caso de aluvión. Como resultado, los posibles escenarios muestran indicios de desprendimientos de masa de roca-hielo y aluviones hacia los valles de Ranrahirca y Mancos. Las estimaciones de posibles escenarios muestran el reducido tiempo, para las poblaciones aguas abajo como Mancos (6 minutos), Ranrahirca (7 minutos), estadio de Yungay (9 minutos), debido a la alta magnitud del fenómeno físico y las condiciones propias del terreno. Otro factor determinante en el incremento del riesgo es la exposición y vulnerabilidad de la población. Después del aluvión de 1970, la zona de impacto muestra un incremento de construcciones y viviendas, lo que ha incrementado a la fecha significativamente la exposición al evento (INAIGEM, 2024; INAIGEM, 2025).

Las evaluaciones de peligro o riesgo desde el Huascarán, y sus enlaces de descarga, se detallan a continuación:

- INAIGEM (2025) Evaluación del peligro de aluvión por desprendimiento de glaciar y roca del nevado Huascarán Sur. <https://hdl.handle.net/20.500.12748/641>
- INAIGEM (2024) Evaluación del riesgo por aluvión en la U.H Ranrahirca (Cordillera Blanca). <https://hdl.handle.net/20.500.12748/627>

1.1.3.- Condiciones meteorológicas y climáticas⁴

Durante el año 2026, el SENAMHI ha identificado episodios de incremento de temperatura diurna en sectores de la región andina, incluyendo áreas asociadas a zonas glaciares y lagunas de origen glaciar, habiéndose emitido 54 avisos meteorológicos relacionados con este fenómeno. Asimismo, se han registrado episodios de temperaturas anómalas en localidades altoandinas, constituyendo estas condiciones elementos relevantes para el seguimiento de los sistemas glaciares y las cuencas asociadas.

En cuanto a las condiciones esperadas, el pronóstico climático para septiembre de 2026 a enero de 2027, muestra una distribución espacial diferenciada de la precipitación y la temperatura en la región andina. Para la precipitación, en septiembre se prevé condiciones entre normales e inferiores a lo normal principalmente hacia la sierra sur; mientras que, para octubre, noviembre y diciembre de 2026, así como enero de 2027, se esperan condiciones entre normales y superiores a lo normal en sectores de la sierra central y norte occidental; mientras que, en la sierra sur predominan condiciones entre normales e inferiores a lo normal. En cuanto a la temperatura, se prevé condiciones superiores a lo normal en diversos sectores

⁴ Resumen generado del INFORME N°1-2026/SENAMHI-DHI-DMCA

de la región andina, particularmente hacia la zona andina occidental durante parte del periodo de pronóstico.

Para el verano de 2027 (enero–marzo), el pronóstico climático probabilístico mantiene una distribución espacial diferenciada. En cuanto a la precipitación, se prevén condiciones superiores a lo normal hacia el norte de la zona andina occidental, condiciones cercanas a lo normal en sectores centrales y valores entre normales e inferiores a lo normal hacia el sur y algunos sectores de la zona andina central oriental. Respecto a la temperatura, se esperan condiciones superiores a lo normal en la zona andina occidental, mientras que en sectores de la zona andina oriental central y sur las temperaturas máximas presentarían valores entre normales y superiores a lo normal.

A más largo plazo, el análisis de la evolución de la temperatura evidencia una tendencia positiva en sectores asociados a zonas glaciares, del orden de 0,2 °C por década durante el periodo 1960–2026. A mediano y largo plazo, las proyecciones climáticas para 2036–2065, bajo el escenario SSP5-8.5, muestran una señal generalizada de calentamiento sobre las áreas glaciares, con incrementos proyectados de la temperatura máxima de aproximadamente +2,4 °C a +3,2 °C y de la temperatura mínima de +2,4 °C a +3,0 °C. Para la precipitación se proyecta una respuesta espacial heterogénea, con incrementos de hasta aproximadamente +15 % en buena parte de las áreas glaciares y reducciones locales que podrían alcanzar –30 %, evidenciando una mayor incertidumbre y variabilidad espacial en la señal de precipitación.

De manera complementaria, el SENAMHI, mediante el Sistema de Monitoreo de Movimientos en Masa Potenciales generados por Lluvias Intensas (SILVIA), genera información para identificar condiciones favorables para la posible activación de quebradas y la ocurrencia de movimientos en

masa asociados a precipitaciones intensas. Estos productos complementan la información meteorológica y contribuyen a la identificación de condiciones antecedentes y posibles factores desencadenantes de peligros de origen glaciar en las cuencas y sectores expuestos. Se puede acceder a los productos de información meteorológica, climática e hidrológica generada por el SENAMHI, a través de los siguientes enlaces:

- Avisos meteorológicos:
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=monitoreo-regional>
- Avisos ante posible activación de quebradas:
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-activacion-quebrada>
- Tendencias históricas de precipitación y temperatura:
<https://www.senamhi.gob.pe/tendenciashistoricas/>
- Pronósticos estacional y subestacional:
<https://www.senamhi.gob.pe/site/vigilancia-climatica/>
- Escenarios de verano
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-climatico&pro=verano>
- Vigilancia del Fenómeno de El Niño:
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=fenomeno-el-nino>
- Cambio climático:
<https://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=06.13.001.03.001.513.0000.00.00>

2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PREPARACIÓN

A partir de las evaluaciones de riesgo por origen glaciar, en el marco de las responsabilidades conforme al Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), se recomienda a los Gobiernos Regionales y Locales de las zonas de riesgo glaciar implementar las medidas que se detallan a continuación.

2.1.- Medidas de prevención

2.1.1.- Implementar o mejorar obras de seguridad

Es necesario evaluar la necesidad de contar con obras de seguridad en lagunas tales como:

- Diques artificiales que refuercen diques de morrena en las lagunas de mayor riesgo, considerando el máximo nivel de agua que alcanzaría la laguna ante avalanchas
- Canales, túneles de descarga u otras obras que permitan regular niveles seguros de agua en las lagunas de mayor riesgo para prevenir desbordes

En el caso de contar con obras de seguridad, en la mayoría de casos se ha identificado deterioro y condiciones que comprometen su estabilidad, por lo que es importante realizar el adecuado mantenimiento o mejoramiento que garanticen su buen funcionamiento.

2.1.2.- Medidas de intangibilidad y zonificación urbana

Las principales medidas de intangibilidad y zonificación urbana debe considerar como primeras medidas lo siguiente:

- Declarar las zonas de muy alto peligro por aluvión de origen glaciar (en caso de contar con mapa de peligro), así como las fajas marginales de los ríos y quebradas que tienen lagunas glaciares con muy alto y alto riesgo de desborde en sus nacientes, como Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Fiscalizar que no se realicen construcciones de viviendas o edificaciones en las fajas marginales de los ríos y quebradas que tienen lagunas glaciares con muy alto y alto riesgo de desborde en sus nacientes, evitando la ocupación informal y restringiendo licencias de construcción.
- Incorporar los mapas de riesgo en la zonificación de uso de suelo urbano, así como en los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) y Planes de Acondicionamiento Territorial (PAT), evitando la ocupación de zonas de muy alto riesgo por aluvión y fomentando la ocupación de áreas seguras.

2.1.3.- Evaluación del riesgo

Es necesario profundizar la evaluación del riesgo de aluvión por el desborde de lagunas de origen glaciar, y de manera prioritaria en las lagunas con mayor riesgo y así, contar con el sustento técnico para implementar medidas oportunas y efectivas de gestión del riesgo.

2.2. Medidas de preparación

2.2.1.- Monitoreo y Sistemas de Alerta Temprana

Implementar y fortalecer los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) para procesos de origen glaciar, integrando el monitoreo de glaciares y lagunas con información meteorológica, hidrológica y geofísica, de acuerdo con las competencias de las entidades involucradas.

El INAIGEM aportará información sobre las condiciones glaciares y las características y estabilidad de las lagunas, diques y morrenas, así como otros elementos glaciológicos y geomorfológicos que condicionan el peligro. El SENAMHI aportará información meteorológica y climática, incluyendo el seguimiento de condiciones asociadas a lluvias intensas mediante el Sistema de Monitoreo de Movimientos en Masa Potenciales generados por Lluvias Intensas (SILVIA), cuyos productos permiten identificar condiciones favorables para la posible activación de quebradas y movimientos en masa asociados a precipitaciones intensas. El IGP proporcionará información sísmica, geofísica y geodinámica asociada a posibles factores desencadenantes. En conjunto, esta información permitirá fortalecer la identificación y seguimiento de las condiciones antecedentes y posibles factores desencadenantes de peligros de origen glaciar.

Estos componentes deberán articularse progresivamente con el CENMIGEM y los mecanismos de recepción, seguimiento y comunicación de los COER y COEL, considerando las condiciones observadas y pronosticadas, así como los indicadores y umbrales de peligro definidos para cada ámbito.

2.2.2.- Rutas de evacuación y zonas seguras

Elaborar mapas de zonas seguras y rutas de evacuación ante aluvión de origen glaciar, a partir de los cuales se realice la señalización,



considerando señales de advertencia de peligro de aluvión en puntos estratégicos, señales direccionales de evacuación, señales de zonas seguras/puntos de encuentro y señales informativas con códigos QR donde se muestren mapas de peligro interactivos o información adicional relevante.

2.2.3.- Plan integral de sensibilización

Diseñar e implementar estrategias de comunicación, incluyendo la difusión de materiales educativos⁵, la organización de talleres y charlas comunitarias, el desarrollo de simulacros de evacuación y la capacitación de actores clave y brigadas.

⁵ Por ejemplo, se puede emplear el folleto informativo: Lagunas Glaciares con riesgo de desborde, Respuestas a preguntas frecuentes, <https://hdl.handle.net/20.500.12748/571>

3.- ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL

3.1 Articulación interinstitucional

La gestión del riesgo de origen glaciar requiere una articulación interinstitucional permanente. Se propone un modelo de gobernanza técnico-científica liderado por el INAIGEM y sustentado en la coordinación interinstitucional con las entidades del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) para contribuir a la gestión del riesgo de origen glaciar en el marco de las funciones de cada entidad. El INAIGEM es la institución responsable de la conducción técnico-científica en la generación de información del riesgo, monitoreo especializado y asistencia técnica especializada en la gestión del riesgo de origen glaciar.

Esta articulación deberá orientarse a garantizar que la información generada mediante el monitoreo de glaciares, lagunas de origen glaciar, condiciones geológicas y geomorfológicas, meteorológicas, climáticas, hidrológicas, sísmicas, geofísicas y geodinámicas sea integrada, evaluada y comunicada oportunamente a las instancias responsables de la preparación y respuesta.

En este marco, se recomienda consolidar un esquema de monitoreo y modelado integrado meteorológico, climático, glaciológico, hidrológico, geofísico, mediante el intercambio oportuno de información entre las entidades técnico-científicas. Este enfoque permitirá relacionar las condiciones de los glaciares y lagunas con las variables meteorológicas, atmosféricas, climáticas y geofísicas que pueden constituir condiciones antecedentes o desencadenantes de procesos peligrosos.

Los lineamientos de la Red Nacional de Alerta Temprana establecen expresamente que deben existir funciones y responsabilidades claramente asignadas, así como comunicaciones verticales y horizontales entre los actores involucrados. También disponen la elaboración de procedimientos y protocolos articulados entre las entidades técnico-científicas y el INDECI para el manejo de información y la toma de decisiones vinculadas a la emisión de alertas. Se debe implementar un mecanismo interoperable y permanente para el intercambio de información técnica y científica entre INAIGEM, IGP, SENAMHI y los COER/COEL de los ámbitos priorizados para los procesos asociados a los glaciares. Los lineamientos nacionales disponen que las entidades técnico-científicas intercambien información, establezcan convenios cuando sean necesarios y elaboren procedimientos articulados con INDECI para facilitar la toma de decisiones. En la Tabla 1 se brindan las recomendaciones para la distribución de roles y responsabilidades.

Se recomienda establecer mecanismos de interoperabilidad que permitan el intercambio oportuno de datos y productos mediante protocolos y servicios de información estandarizados, de manera que los productos meteorológicos, climáticos, hidrológicos, glaciológicos y geofísicos puedan ser consultados y evaluados conjuntamente en los ámbitos priorizados.

3.2.- Protocolos de alerta temprana

Los Gobiernos Regionales y Locales deberán diseñar, implementar, operar y garantizar la sostenibilidad de los Sistemas de Alerta Temprana dentro de sus respectivos ámbitos territoriales, con la asistencia técnica del INDECI y del INAIGEM, considerando los cuatro componentes establecidos para los SAT: conocimiento del riesgo, servicio de seguimiento y alerta, difusión y comunicación, y capacidad de respuesta.

Tabla 1. Propuesta de responsabilidades

Entidad	Rol propuesto dentro de la articulación
INAIGEM	Aportar información especializada sobre condiciones de glaciares y lagunas glaciares, incluyendo sus características y estabilidad; además de diques, morrenas y otros indicadores glaciológicos, geomorfológicos relevantes para la identificación de condiciones de riesgo por exposición de la población. Del mismo modo, la emisión de avisos desde el CENMGEM según sus sistemas de monitoreo disponibles.
SENAMHI	Aporta información meteorológica, climática e hidrológica, precipitación, intensidad y acumulados de lluvia, umbrales de precipitación extrema, temperatura, comportamiento de la isoterma de 0 °C, caudales en ríos receptores y avisos sobre lluvias intensas y activación de quebradas (SILVIA), en el actual contexto El Niño, a fin de apoyar la identificación de condiciones para generación y posibles factores desencadenantes de peligros de origen glaciar.
IGP	Brindar información sísmica, geofísica y geodinámica, incluyendo parámetros e indicadores asociados a sismicidad, movimientos del terreno y otros procesos geofísicos que puedan contribuir a la identificación de posibles factores desencadenantes de peligros de origen glaciar, conforme a sus funciones y redes de monitoreo disponibles. Asimismo, aportar con desarrollo tecnológico para fortalecer los SAT.
INDECI	Dar asistencia técnica para articular los componentes de preparación, difusión y capacidad de respuesta; y efectuar seguimiento a su operatividad y sostenibilidad.
Gobiernos Regionales	Diseñar, implementar, operar y sostener los SAT de ámbito regional en coordinación con las instituciones especializadas como el IGP; articular a las municipalidades involucradas; incorporar recursos presupuestales; mantener planes, rutas y procedimientos actualizados; y asegurar la comunicación con la población cuando corresponda.
Gobiernos Locales	Implementar y operar los SAT dentro de su jurisdicción en coordinación con instituciones especializadas como el IGP; verificar rutas de evacuación, zonas seguras y medios de comunicación; organizar y capacitar a la población; ejecutar simulacros; y aplicar los procedimientos establecidos para alerta, alarma y evacuación.
COER / COEL	Constituir el nodo operativo de recepción, seguimiento, procesamiento y comunicación de la información relacionada con el riesgo. Los lineamientos disponen que el servicio de seguimiento y alerta se realice a través del Módulo de Monitoreo y Análisis de los COE.
Población organizada	Participar en los mecanismos comunitarios de vigilancia, reconocer señales de alerta y alarma, conocer rutas de evacuación y zonas seguras y participar periódicamente en ejercicios y simulacros.

Se recomienda que cada subcuenca con riesgo de origen glaciar disponga progresivamente de protocolos específicos que establezcan los parámetros de monitoreo, mecanismos de detección y verificación de anomalías, canales de intercambio de información técnico-científica, responsables institucionales, criterios y umbrales para la toma de decisiones, mecanismos de comunicación de avisos, alertas y alarmas, y procedimientos para la activación de los planes de evacuación y contingencia.

Los COER y COEL deberán mantener procedimientos operativos para la recepción y seguimiento continuo de la información técnico-científica y para la comunicación hacia las autoridades competentes y la población expuesta. Ante una situación de alerta deberán activarse las medidas de preparación previstas; y, ante la confirmación del evento y la correspondiente comunicación de alarma, deberán ponerse en ejecución los planes de contingencia, evacuación y respuesta establecidos para el ámbito afectado.

Este modelo de gobernanza garantiza la claridad de responsabilidades, evita duplicidades institucionales y asegura la provisión de un servicio técnico-científico estratégico para contribuir con información para la rápida respuesta de tomadores de decisión ante la ocurrencia de procesos de origen glaciar que puedan afectar a la población.

Finalmente, se recomienda que los SAT ante aluviones de origen glaciar sean incorporados progresivamente a la Red Nacional de Alerta Temprana, asegurando su sostenibilidad técnica, institucional y presupuestal, así como la capacitación permanente de autoridades y población, el mantenimiento de los sistemas de monitoreo y comunicación y la realización periódica de ejercicios de simulación y simulacros.

3.3.- CENMGEM

Es importante destacar el funcionamiento, desde mayo del presente año, del Centro Nacional de Monitoreo en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (CENMGEM) donde se visualiza la información técnica en tiempo real de tres lagunas de origen glaciar catalogadas como peligrosas: Palcacocha (Huaraz, Ancash), Gangrajanca (Lauricocha, Huánuco) y Upiscocha (Quispicanchi, Cusco), Figura 4. Se han instalado equipos como sensores de nivel de agua, cámaras, entre otros sensores con la finalidad de identificar el peligro por desborde desde las lagunas glaciares para anticiparnos y de esta manera, alertar a las autoridades locales y regionales para la evacuación ante la ocurrencia de aluviones.



Figura 4: Inauguración del Centro Nacional de Monitoreo de Glaciares y Ecosistemas de Montaña – CENMGEM.

El CENMGEM realiza el monitoreo continuo de procesos de glaciares, analiza la información mediante protocolos estandarizados y emite información técnica que puede ser usado por el GORE Ancash como alerta.

En este marco, se recomienda fortalecer progresivamente su interoperabilidad con la información meteorológica, climática e hidrológica del SENAMHI (Figura 5) y la información geofísica del IGP, de acuerdo a las competencias institucionales y mediante mecanismos y protocolos de intercambio previamente establecidos. Esta integración permitirá complementar el monitoreo especializado de las lagunas y glaciares, contribuyendo a una evaluación conjunta de las condiciones antecedentes y posibles factores desencadenantes del peligro.



Figura 5: Centro Nacional de Predicción Meteorológica en Senamhi

En caso de superación de umbrales del proceso, el CENMGEM brinda avisos automatizados inmediatos, además de comunicar oportunamente reportes técnicos y asistencia técnica especializada a las entidades competentes. De esta manera, INAIGEM proporciona evidencia científica para la gestión del riesgo. Las decisiones sobre alertas, preparación, evacuación y respuesta corresponden a las autoridades competentes del SINAGERD,

conforme al marco normativo vigente. Este esquema garantiza la complementariedad institucional, evita duplicidades y fortalece la toma de decisiones basada en evidencia.

3.4.- Proyecto MOFLU_IGP

Desde diciembre 2025, el IGP inicio la implementación de sistemas de monitoreo de flujos en quebradas con nacimiento en lagunas de glaciares del Callejón de Huaylas con presupuesto propio por un monto de cerca de un millón de soles. Estos sistemas de monitoreo y generación de información para la alerta temprana ante la ocurrencia de flujos con origen en avalanchas, movimientos de masas, lluvias extremas ha sido coordinado con INAIGEM, Gore Ancash, Municipalidad de Huaraz y con la Mancomunidad Municipal Hatun Huaylas.

Estos sistemas de monitoreo constan de cámaras y sensores de movimiento que al registrar la presencia de flujos en la quebrada emiten una alerta al centro de monitoreo implementado en el Gore Ancash a favor de la población expuesta a lo largo de las quebradas críticas (Figura 6). El proyecto inicial consideraba la implementación de estos sistemas en seis quebradas como Cojud, Llanganuco, Mancos, Llaca-Casca, Llullan y Tinco. Durante los trabajos de campo y coordinación con las comunidades, se recibe respuesta de la comunidad Cruz de Mayo, en la quebrada Llulla, indicando su negativa de instalación del sistema, lo cual pone en riesgo a la población de la ciudad de Caraz (aproximadamente 27 mil habitantes). Del mismo modo, la comunidad de Tinco manifestó su negativa a la implementación del sistema poniendo en riesgo a 3 mil habitantes solo del área urbana de Tinco.

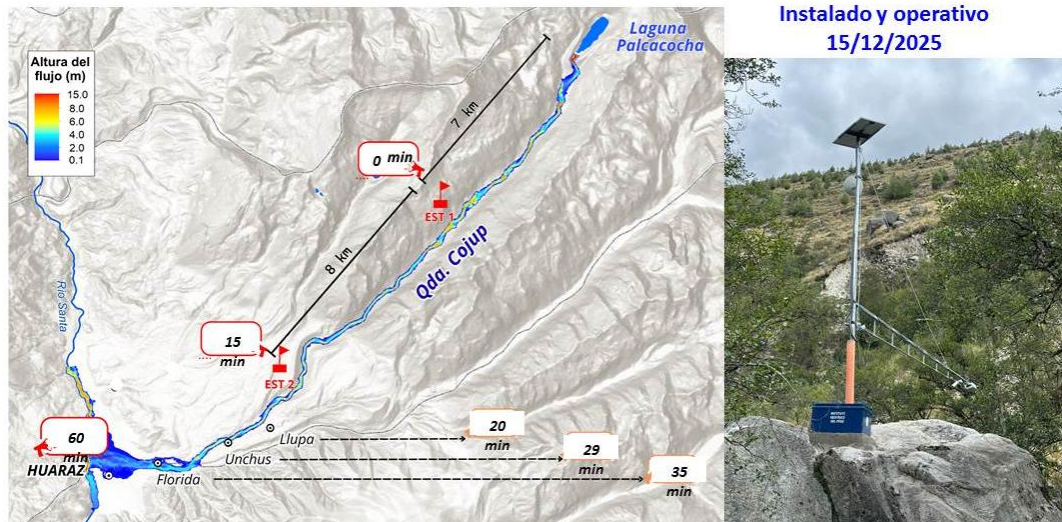


Figura 6: Sistema MOFLU_IGP en la quebrada Cojud, laguna Palcacocha

Finalmente, este fin de mes de septiembre se concluirá con la implementación de sistemas de monitoreo en las quebradas de Llanganuco, Mancos, Llaca-Casca y Palcacocha y será entregada a INAIGEM para el fortalecimiento del CENMGEM y al Gore Ancash para la emisión de las alertas.



ANEXO 1

Lista de lagunas glaciares con muy alto y alto riesgo de desborde (Fuente: INAIGEM. 2024)

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
Upiscocha	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	1
Palcacocha	Ancash	Huaraz	Independencia	2
Checquiacocha	Ancash	Carhuaz	Shilla	3
Tullparaju	Ancash	Huaraz	Independencia	4
Yanaraju	Ancash	Asuncion	Chacas	5
Auzangatecocha	Cusco	Canchis	Pitumarca	6
Parón	Ancash	Huaylas	Caraz	7
código: 3783	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	8
Pumacocha	Junín	Huancayo	Pariahuanca	9
Maparaju Alto	Ancash	Huari	Huantar	10
código: 1060	Puno	San Antonio De Putina	Ananea	11
Arhuaycocha	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	12
Pucaranracocha	Ancash	Carhuaz	San Miguel De Aco / Marcara	13
Artesoncocha	Ancash	Huaylas	Caraz	14
Gangrajanca	Huánuco	Lauricocha	Jesus	15
Quesillococha (Sarapo)	Huánuco	Lauricocha	Jesus	16
código: 3983	Cusco	Canchis	Pitumarca	17
Rurigallay	Lima	Cajatambo	Copa	18
Allicocho	Ancash	Asunción	Chacas	19
Cuchillacocha	Ancash	Huaraz	Independencia	20
Toclla Alta	Ancash	Huaraz	Tarica	21
Safuna Alta	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	22
Solteracocha	Ancash	Bolognesi	Paillon	23
código: 3986	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	24
código: 3649	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	25
código: 6456	Junín	Yauli	Suitucancha	26

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**INAIGEM****IGP**

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
código: 109	Ancash	Carhuaz	San Miguel De Aco	27
Sorapata	Puno	San Antonio De Putina	Sina	28
código: 3688	Cusco	Canchis	Pitumarca	29
Caramarca	Lima	Cajatambo	Copa	30
Jurau 2	Lima	Cajatambo	Cajatambo	31
Chaclan (Ninashanca)	Huánuco	Lauricocha	Queropalca	32
código: 2917	Cusco	Calca	Calca	33
Vizcachani	Puno	San Antonio De Putina	Sina	34
código: 3922	Puno	Carabaya	Corani	35
/Jatun Pucacocha	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	36
Jancarurish	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	37
Huallcacocha	Ancash	Carhuaz	Shilla	38
Cashan	Ancash	Huaraz	Olleros	39
Paccharuri	Ancash	Carhuaz	Marcara	40
Pacliashcocha	Ancash	Carhuaz	San Miguel De Aco	41
Chuspicocha	Lima	Huarochoiri	San Lorenzo De Quinti	42
Llaca	Ancash	Huaraz	Independencia	43
Sara Huascacocha	Cusco	La Convencion	Vilcabamba	44
Quiullacocha	Lima	Huarochoiri	San Mateo	45
código: 7265	Puno	Carabaya	Ayapata	46
Pag-Pag	Ancash	Yungay	Yanama	47
Pacliash/Milluacocha	Ancash	Huaraz	Tarica	48
Chuctuc	Junín	Jauja	Canchayllo	49
código: 3972	Cusco	Canchis	Pitumarca	50
código: 181	Ancash	Recuay	Catac	51
Rinconada/Rinconada Chica	Lima	Huarochoiri	San Mateo	52

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
Lazo Huntay	Junín	Huancayo	Huancayo	53
código: 3815	Cusco	Quispicanchi	Cusipata	54
código: 809	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	55
Jatun Pucacocha	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	56
código: 63	Ancash	Huaylas	Caraz	57
Chucucocha	Junín	Yauli	Suitucancha	58
código: 3823	Cusco	Canchis	Pitumarca	59
codigo: 2818	Junín	Huancayo	Pariahuanca	60
código: 7267	Puno	Carabaya	Macusani	61
código: 3977	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	62
código: 1047	Puno	San Antonio De Putina	Sina	63
código: 522	Ancash	Recuay	Catac	64
Jañococha Grande	Cusco	Canchis	Pitumarca	65
codigo: 3931	Cusco	Quispicanchi	Marcapata	66
codigo: 6557	Lima	Huarochari	San Lorenzo De Quinti	67
codigo: 853	Ancash	Carhuaz	Shilla	68
Auquiscocha	Ancash	Carhuaz	Shilla	69
Sulltucocha	Junín	Yauli	Suitucancha	70
Ancapuachanan	Junín	Huancayo	El Tambo	71
Paca	Junín	Jauja	Canchayllo	72
código: 96	Ancash	Asunción	Chacas	73
Lejiacocha	Ancash	Carhuaz	Marcara	74
513	Ancash	Carhuaz	Carhuaz	75
código: 810	Ancash	Recuay	Catac	76
Suirococha	Puno	Carabaya	Ollachea	77
Huayar	Ancash	Huaraz	Independencia	78
Quillca	Cusco	Canchis	Marangani	79

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
Suerococha	Lima	Cajatambo	Copa	80
codigo: 174	Ancash	Recuay	Catac	81
Pucacocha 1	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	82
codigo: 806	Ancash	Huaylas	Caraz	83
Ticllacocha Grande	Lima	Yauyos	Tanta	84
código: 420	Ancash	Asunción	Chacas	85
código: 7318	Puno	Carabaya	Crucero	86
Abascocha	Junín	Yauli	Suitucancha	87
Anantacucho	Puno	Carabaya	Corani	88
código: 1951	Ancash	Bolognesi	Paillon	89
código: 6575	Junín	Jauja	Canchayllo	90
Tembladera Chico	Junín	Jauja	Canchayllo	91
Llullacocha	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	92
Espejococha	Lima	Yauyos	Ayaviri	93
Yantayo	Junín	Yauli	Yauli	94
San Félix	Arequipa	Castilla	Chachas	95
Jatuncocha	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	96
código: 3984	Cusco	Canchis	Checacupe	97
Maparaju Bajo	Ancash	Huari	Huantar	98
Cocha Grande	Junín	Huancayo	Huancayo	99
Broggi 1	Ancash	Yungay	Yungay	100
Carhuanca	Ancash	Asunción	Chacas	101
código: 7188	Lima	Yauyos	Tanta	102
Carhuacocha	Huánuco	Lauricocha	Queropalca / Jesus	103
Ticllacocha Chica	Lima	Yauyos	Tanta	104
código: 89	Ancash	Asunción	Chacas	105
Anclascocha	Ancash	Huari	Huari	106
Quitaracsa Grande	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	107

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
código: 3651	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	108
código: 555	Ancash	Asunción	Chacas	109
Ishinca	Ancash	Huaraz	Tarica	110
Toclla Baja	Ancash	Huaraz	Tarica	111
código: 1884	Lima	Cajatambo	Copa	112
Niñacocha	Huánuco	Lauricocha	Queropalca	113
Chambine	Puno	Carabaya	Macusani	114
Tormanya	Lima	Huarochari	San Juan De Tantarache	115
código: 7328	Puno	Carabaya	Ollachea	116
Tararhua	Ancash	Huaraz	Olleros	117
código: 547	Ancash	Huari	Huantar	118
Rajucolta	Ancash	Huaraz	Huaraz	119
Ahuac	Ancash	Huaraz	Huaraz	120
Siula	Huánuco	Lauricocha	Jesus	121
Lecma	Pasco	Pasco	Huachon	122
Jatun Huiscanicocha	Puno	Carabaya	Ayapata	123
Curiguay 1	Junín	Yauli	Yauli	124
Artizon Alto	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	125
codigo: 773	Ancash	Asunción	Chacas	126
código: 3643	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	127
código: 599	Ancash	Asunción	Chacas	128
Putcacocha	Junín	Huancayo	Quilcas	129
Jahuacocha	Ancash	Bolognesi	Paillon	130
Huascacocha	Lima	Yauyos	Miraflores	131
Llachuccocha Bajo	Puno	Carabaya	Ayapata	132
Perol Grande	Ancash	Huaraz	Independencia	133
Collquepucro	Lima	Huarochari	San Lorenzo De Quinti	134
código: 3638	Cusco	Quispicanchi	Ocongate	135

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**INAIGEM****IGP**

Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Ranking
Artesa	Ancash	Carhuaz	Shilla	136
código: 44	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	137
Carhua	Junín	Jauja	Canchayllo	138
Yuracocha	Ancash	Huaylas	Santa Cruz	139
Jacacocha	Ancash	Huari	Huantar	140
Checchi 4	Lima	Oyon	Oyon	141
Checchi 5	Lima	Oyon	Oyon	142
Rurichinchey 1	Ancash	Huari	Huari	143
código: 554	Ancash	Huari	Huari	144
código: 3652	Cusco	Canchis	Pitumarca	145
Japuccocha	Puno	San Antonio De Putina	Sina	146
Pucacocha	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	147
código: 1055	Puno	San Antonio De Putina	Ananea	148
código: 3289	Cusco	Anta	Mollepata	149



ANEXO 2

**Lagunas glaciares con nivel de riesgo alto y muy alto que disponen
de obras de seguridad**

Nº	Laguna	Departamento	Provincia	Distrito	Nivel
1	Safuna Alta	Ancash	Huaylas	Yuracmarca	Muy Alto
2	Pucacocha		Huaylas	Yuracmarca	Muy Alto
3	Arhuaycocha		Huaylas	Santa Cruz	Muy Alto
4	Yuracocha		Huaylas	Santa Cruz	Alto
5	Jatuncocha		Huaylas	Santa Cruz	Alto
6	Hualcacocha		Carhuaz	Shilla	Muy Alto
7	Paccharuri		Carhuaz	Marcará	Muy Alto
8	Pacliashcocha		Carhuaz	San Miguel de Aco	Muy Alto
9	Artesa		Carhuaz	Shilla	Alto
10	Lejiacocha		Carhuaz	Marcará	Alto
11	513		Carhuaz	Carhuaz	Alto
12	Pacliash		Huaraz	Tarica	Muy Alto
13	Llaca		Huaraz	Independencia	Muy Alto
14	Cuchillacocha		Huaraz	Independencia	Muy Alto
15	Tullparaju		Huaraz	Independencia	Muy Alto
16	Palcacocha		Huaraz	Independencia	Muy Alto
17	Yanaraju		Asunción	Chacas	Muy Alto
18	Lazo Huntay	Junín	Huancayo	Huancayo	Muy Alto
19	Riticocha	Puno	San Antonio de Putina	Ollachea	Muy Alto